

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ
ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
2018/2019 УЧЕБНЫЙ ГОД
7 КЛАСС (РЕШЕНИЯ)**

1. (10 баллов) Почемучка дежурил в столовой. Вот уже минут пять он терпеливо возился с чистыми стаканами: стаканы после мытья были вставлены один в другой и не хотели разделяться. «Что делать?» – спросил сам себя Почемучка. Как бы вы посоветовали ему разделить стаканы?

Решение: Поскольку тела при нагревании вследствие увеличения расстояния между молекулами расширяются, а при охлаждении из-за уменьшения расстояния между ними сжимаются, внешний стакан нужно нагреть, поставив его, например, в сосуд с горячей водой, а внутренний стакан охладить, налив в него холодной воды.

2. (10 баллов) Однажды Красная Шапочка решила навестить бабушку. Путь ей предстоял неблизкий. Сначала она треть пути неспешно шла по дорожке со скоростью V . Затем, проголодавшись, села на пенёк и съела несколько пирожков. Потратив на еду много времени, девочка загрустила, так как уже начало темнеть. Но тут из леса выбежал Серый Волк. Он любезно согласился доставить её на себе до бабушки со скоростью $3V$. В результате, на всё путешествие девочка потратила столько времени, сколько потребовалось бы при движении с постоянной скоростью V . Сколько пирожков съела Красная Шапочка во время отдыха? На каждый пирожок она затрачивала одну девятую времени всего своего путешествия.

Ответ: девочка съела 4 пирожка.

Решение. Запишем уравнение для времени:

$$\frac{1}{3V} + t + \frac{2}{3 \cdot 3V} = \frac{1}{V}.$$

Найдем $t = \frac{4}{9V}$ – время остановки. Тогда $N = \frac{4}{9V} \div \frac{1}{9V} = 4$ пирожка.

3. (10 баллов) При одинаковых объёмах кусок железа имеет массу на 12,75 кг большую, чем кусок алюминия. Определить массу кусков железа и

алюминия. Плотность алюминия $\rho_{Al} = 2700 \text{ кг/м}^3$. Плотность железа $\rho_{ж} = 7800 \text{ кг/м}^3$

Ответ: $m_{ж} = 19,5 \text{ кг}$, $m_{Al} = 6,75 \text{ кг}$.

Решение. $m_{ж} = V \cdot \rho_{ж}$; $m_{Al} = V \cdot \rho_{Al}$; $m_{ж} - m_{Al} = \Delta m$;

$$V \cdot \rho_{ж} - V \cdot \rho_{Al} = \Delta m; V = \frac{\Delta m}{\rho_{ж} - \rho_{Al}};$$

$$m_{ж} = \frac{\Delta m}{\rho_{ж} - \rho_{Al}} \cdot \rho_{ж}; m_{Al} = \frac{\Delta m}{\rho_{ж} - \rho_{Al}} \cdot \rho_{Al}$$

$$m_{ж} = \frac{12,75}{7800 - 2700} \cdot 7800 = 19,5 \text{ кг} \quad m_{Al} = \frac{12,75}{7800 - 2700} \cdot 2700 = 6,75 \text{ кг}$$

4. (10 баллов) Останкинская телебашня в Москве высотой 540 м имеет массу 55000т. Какую массу имела бы точная модель этой башни высотой 54 см?

Ответ: $m = 0,055 \text{ кг}$.

Решение. Высота модели уменьшилась в $540 \text{ м} / 0,54 \text{ м} = 1000$ раз.

Значит, и длина, и высота уменьшатся в 1000 раз. Масса изменится в $1000 \cdot 1000 \cdot 1000 = 1000000000$ раз, $m = 55000000 \text{ кг} / 1000000000 = 0,055 \text{ кг}$.